



有關荆江分洪工程的  
若干設計思想問題

湖北人民出版社

11 55

pp 6  
2124/1

# 有關荊江分洪工程的 若干設計思想問題

林一山 著

湖北人民出版社

一九五四年·漢口

有關荆江分洪工程的  
若干設計思想問題

林一山 著

\*

湖北人民出版社出版（漢口解放大道332號）

武漢市書刊出版業營業許可證新出字第1號

新華書店武漢發行所發行

新新印刷廠印刷

\*

書號：117·787×1092 8開·2 1/2印張·38,000字

一九五四年十二月第一版

一九五四年十二月第一次印刷

印數：1—3,000

## 前 言

在偉大祖國的經濟建設高潮中，技術工作者的進步，一般說還是很快的。但還有不少同志的進步是比較慢的，這其中的主要障礙是他們多半浸透有形而上學的思想方法。這種思想方法不只是在障礙着這一部分人的進步，而且大大約束了他們已有技術水平的發揮限度，大大阻礙了日常工作的進展。

本文原係在荊江分洪施工過程中根據上述情況答應長江日報和新華社記者同志的要求而寫的。但一直感到個人才力不勝，眼高手低，不敢交稿，就只好推遲到今天了。眼高是因為題目太大，想根據列寧所指示的原則：「……即工程師承認共產主義思想所經歷的途徑，並不像從前那些在秘密條件下工作的宣傳員和著作家所經歷的一樣，而是經過他在自己那一門科學方面所達到的實際成果。」在技術工作經驗的範圍內，同技術工作同志一起學習「矛盾論」和「實踐論」，並以此去達到開始自己的業務學習，並幫助他們通過若干設計思想問題的檢討，把思想方法的水平提高一步。

這個題目確實是太大了，至少在我個人來說是不能勝任的。不但在技術方面我是門外漢，即就馬克思列寧主義的理論學習，雖然我不斷受到黨的教育，但也領會不深，又怎能够得上幫助技術工作者去學習「矛盾論」和「實踐論」呢？因為寫作時我在機關同志中徵求過意見，作過報

告，得到機關工作同志和工程師們的鼓勵，後又與其他有關專家同志們交換過意見，最後在出版社同志的再三督促下，才大胆地交出了。

我深深知道，不是因為我寫這個東西有什麼可取之處，而是因為這個大題目確實也很需要。我也深深知道，不是因為本文在技術方面提出了什麼可參考的意見，或在「實踐論」「矛盾論」的解釋方面作得恰當，而是因為在我的業務工作內，對某些技術工作者中間的革命理論學習上，我的意見可能還多少有一點滴的啓發作用。因而，在本文出版後，如果能够得到大家的批評與指正，並能由此而引起其他同志在這一方面另寫成熟的東西，則我至少起了拋磚引玉的作用，還算沒有白白費力。

最後，感謝一切幫助我的同志們，尤其是張光斗、張瑞瑾、姚琢之、陶述曾和中央水利部張副部長等同界同志，給我提過許多修改補充意見，只因我在忙碌的工作中，尚未全部細心領會，更是要對他們深致歉意的。

林一山 一九五四年十一月

## 目 錄

|                        |    |
|------------------------|----|
| 學習「實踐論」總結荊江分洪工程的施工與設計… | 1  |
| 學習「矛盾論」總結荊江分洪工程的設計思想…… | 28 |

## 學習「實踐論」總結荊江分洪工程 的施工與設計

荊江分洪工程的基本部分現已像神話式的奇蹟一般勝利地完成了。這是毛主席、中央人民政府、中南及兩湖人民政府全面領導全力支援的直接結果，是我黨及人民政府對技術工作的政策領導與組織領導的勝利，是兩湖廣大人民，特別是人民解放軍，一切參加者的光榮史績，是蘇聯技術界援助我們的偉大禮品，是所有參加這一工程建設的工作者的工作成績，是設計工作者，其中包括中央、中南全區與長江流域的水利技術界第一個較大的技術成就，也是全部技術界在毛澤東時代開始有了思想轉變的一種事實表現。

現在我們所預想的設計圖樣，已經變成了具體的建築物了。雖然這些巨大建築物尚未經過最後的嚴重考驗，還在不斷地出現一些我們平時未想到的變化，但根據前人的經驗與科學常識，我們已可比較肯定地說，在總的方面，在設計的全貌方面是基本勝利了。

這一工程的勝利完成，在各方面給我們提供了極為豐富的經驗與無窮可貴的資料。現在我們僅就技術設計這一

方面的資料綜合一點經驗，並且盡量限制在思想認識發展過程的範圍之內，當作參加這一工程的技術工作者學習「實踐論」的參考。

## 二

在這次施工的領導工作中，關於各單位的互相配合問題，一般的說，也是成功的；但不是說配合得恰如其當，尤其是關於設計與施工之間存在的問題比較多些，這是因為我們沒有領導技術工作的經驗和沒有作好應有的準備工作。而另一方面的原因，就是設計工作者缺乏辯證唯物主義的思想方法，更缺乏工作經驗。設計工作者的繁重任務與其他各施工單位對比起來，更有困難，雖有蘇聯專家的努力幫助，但這還是一個了不起的困難。很明顯，在我們這樣一個缺乏現代技術鍛鍊的國家裏，我們一開始建國，立刻就進行這樣大規模的工程，又必須以向來未作過這樣大規模工程的幹部去作一套設計圖樣，並要按照預想的圖樣去施工，這怎能不是一件了不起的困難事情呢！

爲了克服這一困難，爲了學習蘇聯的先進建閘經驗，我們曾在設計這一建築物之先就組織了一個淮河潤河集分水閘參觀團。潤河集分水閘和我們要作的建築物是屬於同一類型的東西，向這一被證實成功的工程進行學習，會使我們獲得更多、更具體、更全面的知識。但在我們學習了不打基樁和不打板樁的一套新佈署，學習了建築物在河岸上施工的簡便作法，學習了底板、閘門、墩子、護坦等組成部分，學習了粘土隔漏層和濾滲器等，以及學習了其他各

建築部分，及其建築目的與做法之後，我們所得到的還只是一種感覺和印象，雖然這些感覺和印象是非常可貴的，雖然它對我們研究分洪工程的設計方案有很大幫助。為什麼說我們只是得到一些感覺和印象呢？因為那時我們還沒有作過這樣一個建築物的經驗，甚至還沒有開始設計。因此我們只能夠，而且最大限度也只能夠了解到這一建築物各個組成部分的建築目的與方法，不可能把這樣一個複雜建築物的各個組成部分的認識提高到明確而又有系統與深入的原則階段，不可能深入了解到這一建築物的內在複雜關係。

不管這一建築物的內部關係怎樣複雜，但是根據此次設計和施工兩段實踐過程的經驗，我們可以把許多複雜關係綜合為三個主要問題。第一是建築物（閘）基礎（地層）與水之間的相互關係，即建築物能夠穩定持久的安全問題。第二是建築物與水流之間的關係，即建築物的控制與使用效能問題。第三是節省工料的經濟問題。我們在設計中所反覆修改的一切具體問題，都可概括在這三個問題之內。在本文內，我僅能就第一個問題，即安全問題的範圍之內提出商討的意見。

在提到安全問題時，雖然我們會發現這更是一個非常複雜的問題，我們會發現將長以公里計，寬約百公尺的現代化鋼筋混凝土分水閘建築在土層或沙灘之上，是一個非常複雜的問題。但仔細分析起來，這些複雜問題基本上亦可簡化為三個問題：即沉陷問題，冲刷問題和滲漏問題。

解決了這三個問題，建築物就能安全存在。這三個問

題中任何一個問題出了漏洞，則建築物就有垮台之虞，全部工程就會因此而失敗，以致造成災難。所以這三個問題是我們研究全部工程的中心關鍵，也就是本文中所需要提出作為學習例證的問題。

### 三

首先我們就以沉陷問題來說吧。將這樣巨大的建築物放置在土壤之上，必然要發生沉陷。如果沉陷均勻，則對建築物的安全不發生影響；如果沉陷不均勻，則建築物就會發生各種各樣的變形或者發生裂縫，或者使閘門啓閉失靈，或者閘墩底板傾斜、倒塌等等都有可能。因此在設計中第一個要求，即是在假定基礎土壤均勻分佈，不受相臨結構基礎應力影響的情形下將各種外力（包括建築物本身重力、水壓力、浮托力及啓閉閘門時的作用力等等）的合力通過中心，然後計算應力達到均勻荷重和均勻沉陷。要達到這樣的目的，必須先從改進底板結構着手。

我們的底板設計方法是把基礎當作彈性體來考慮的，但只是簡單地搬用了美籍丹麥工程師韋斯卡德公式作為計算根據，韋氏公式習慣用於公路平面及機場跑道等集中荷重的混凝土平板上，而不適用於水利建築上，特別是我們的工程師們對於這一類型的底板設計更是極端缺乏經驗，既沒有一個實際成功的建築物經過水流考驗以後的變化紀錄可供我們參考，也不可能在各種平素為我們所熟悉的工程書籍中（除了一部分我們以前很少讀的蘇聯及德國書籍）找到理論說明來幫助我們理解這一問題。如果沿用簡

單而又有使用經驗的平均土抗力的樑板公式進行設計，其好處是熟悉英、美理論知識和具有一些小規模施工經驗的工程師們為數比較多些，設計時可能熟練一些。但樑板公式一般不考慮土壤基礎的彈性作用，而彈性基礎問題，正是我們必須研究處理的關鍵。為了解決這一設計原則及其有關的各種具體設計工作，我們曾召開了數次大小討論會議。參加這些討論會議的有許多是對鋼筋混凝土結構及土壤力學有專門知識的專家，但他們在討論會上始終沒有統一意見，我們當時也沒有能力作出總結。有些結構專家則主張用平均土抗力的樑板計算方法進行設計；有一些研究土壤力學及學習到德國學派理論的專家，則主張將基礎當作彈性體的原理設計。最後我們就只好一面把基礎當作彈性體考慮來作底板設計，另一面在現代中國技術水平上還有若干未知的因素和韋氏公式所不能解決的地方，則用樑板公式補充。這種設計，中央水利部認為是偏於安全的，但爭論問題尚未從思想上得到解決。根據現在我們學習蘇聯先進經驗的一點體會，已經認識到底板設計原則應以允許一定限度的沉陷量為設計標準，並考慮到不同沉陷及其所引起的後果，但怎樣創造出一種更好的在土基上設計鋼筋混凝土平板的設計公式，就只有從深刻地總結經驗中去尋找了。

當施工開始時，進洪閘已澆灌混凝土，節制閘亦將開始紮鋼筋準備大開工時，這一討論很久，但懸而未解決的問題又被提出來了。有些工程師堅主應用樑板公式並減少底板中的鋼筋數量，達到節約目的，同時反對使用韋氏公式。在屬於底板方面的問題中，當時荊江分洪總指揮部同

意節制閘設計覆核者正確的修正意見，並表揚他發現錯誤提出修正意見的成績。關於應用那一種原理設計的爭論問題則經中央水利部批准仍按原設計不變。在施工十分緊張，底板工程業已開始，且原設計不影響工程安全的條件下，這種決定是正確的。雖然我們已經認識到搬用韋氏公式是不正確的。我們大家注意力似乎都集中在每一塊底板的可能變化及其未知因素的考慮，或者考慮到全部底板的壓力問題，或者也考慮到各部建築物因壓力不均而引起不同變化的處理辦法。但沒有想到各個獨立建築物因沉陷率不同而引起的基礎變化，可以產生相鄰部分連帶性的互相變化，亦即土壤塑性變化處理問題。這樣就在設計中隱伏了沉陷問題的漏洞。

當進洪閘即將竣工時，兩岸岸墩突然發生事先毫未考慮到的劇烈沉陷（節制閘情形較好），因而引起基礎變形，牽涉到與之相鄰的底板在板面上發生了與岸墩平行順流的裂縫，在上游阻滑板面及防滲板面也發生了與角牆平行的弧形裂紋。所幸岸墩變化是向引堤傾斜沉陷，因而只引起板面的局部損傷，如係向閘孔方面傾斜沉陷，則必將引起閘墩、閘門、底板及其他部分的嚴重破壞。既然我們未能將基礎沉陷問題當作整體問題來考慮，局部沉陷引起相鄰部分的變化，就當然是很難免的了。

這一事實教育我們認識到雖然把全部建築物分成若干部分，可以減少各個獨立部分的互相影響，但土壤基礎是不可分開的塑性彈性體。這統一的彈性體上不僅可以使各個獨立的建築物相鄰部分將因土壤受壓縮發生變形，而且

由於土壤變化所造成的局部建築物的變化，亦可直接地破壞其相鄰部分的獨立建築物。因此除了設計工作中的一般經驗外，這裏應該加強或補充幾點經驗即：彈性體的土壤基礎及其以上的建築物必須要當作一個整體來考慮；因而基礎的土質最好能爭取一致（盡量選擇土質相同的地段，土質太差的地段盡量換成一致）；因而其在相鄰建築物的基礎上，不論單位面積的荷重或土壤抗壓應力是否一致，均應使沉陷量接近發生均勻沉陷（如現在的岸墩及與其相連接的阻滑板和相鄰的閘底板等部分的基礎設計荷重相差太大，應予改正）；因而應考慮不同壓力的相鄰的各個獨立建築物使土壤受壓後的變化，其先後的完成次序及時間對於平衡沉陷有何關係，或在各獨立的建築物完成以後的一定時間之內，土壤基礎壓實穩定後又因外力有時增減（如底板有時有水有時無水）所再引起的一定的壓力不均有何關係。根據上述這些沉陷問題的經驗，底板結構及其有關的建築物與基礎之間的相互關係等設計問題，必須加以研究改進；並對基礎沉陷問題長期進行觀察和分析，以便使我們在將來有可能增加條件去找到一個符合土壤基礎沉陷規律的鋼筋混凝土底板設計方法。

#### 四

其次，我們再來看冲刷問題，因為閘的上游水位和下游水位相差數公尺（進洪閘可達四公尺，節制閘可達六公尺），因此當放水時在閘門上下游會發生很大的流速，這樣就會把閘上下游的土壤冲毀，危及全閘的安全。在開始

研究設計時，關於防冲問題，我們曾採用了在德國姆爾河（Mur）某一壩上使用過的防冲排式的防冲設備的結構原理（見圖一）。其作法即是在閘門等建築物的下游挖成深坑，在坑的上游沿閘軸方向，設一混凝土鎮定樑，在樑內嵌入方木，形成彈性的活動木排，水流冲擊時，就利用木排防冲。在姆爾河上使用的結果，防冲排下游不獨不冲刷，而且還淤澱。從姆爾河的經驗看這種設計，如果能產生預想的作用的話，既能省工省料，又較其他方法簡便，確實是很合理的。但實際情形不是這樣。水工試驗的結果，啓示了我們在德國成功的這種設計原理，不能移用到一個控制一萬秒公方流量的巨大建築物，因為它同一個小型建築物比較起來，就會產生本質上根本不同的流水情況。至於根據蘇聯經驗採用固定的木排防冲問題，是否適合，尚需另作考慮，但我們當時對這種結構的研究毫無基礎。

水工試驗幫助我們發現了問題的本質。當水槽放水時，如閘門不能同時相等地開放，則每一孔的流量不同，就在防冲排坑部發生豎軸迴流。因而使受迴流影響的防冲排各部起落走動各自散亂等現象，失却保護土坑的作用，甚至倒轉過來，讓迴流冲刷繼續向源浸蝕，淘刷閘基礎，使建築物全被破壞。因此我們可以推想要使總長達一千餘公尺的五十四孔的進洪閘閘門，在現有的技術水平上，做到同時啓開，並保證活動的防冲不發生倒豎現象是非常困難的。同時排列一千多公尺的成萬根木頭的養護管理，這反而又是一種不經濟的設計。當防冲排的設計被否定以後，我們就改用以水躍消能的鋼筋混凝土消力池防冲設備，將水流

的冲刷動能消滅在消力池中。但是覆核閘下游消力池的設計時，我們才發現了產生水躍的位置以及因此而產生的浮托力的對消問題均未考慮進去。這是一個很嚴重的問題。當問題被提出以後，我們考慮了三種改進方案：（1）增加混凝土板的厚度，以混凝土的重壓均衡浮力；（2）在消力池混凝土板下面填充透水洋灰，並用通管將池下滲水排出，以減輕上浮力；（3）將透水洋灰改作沙層。當時對後兩種辦法的施工沒有把握，因此就初步確定使用增加混凝土重壓的辦法。如果按照這一方案施工，則混凝土的數量會較之全部閘工的混凝土總數增加 $\frac{50}{100}$ 或 $\frac{30}{100}$ ，也就是

說要增加幾萬公方的混凝土工程。如果這樣作，則在趕工的情況下，即在時間、人力、器材、工具均感不足的情況下，其增加的困難是不堪想像的。同時將大量滲水壓制在建築物內部，而在建築物以上又要因流速加大發生震動力，這就很容易產生其他想像不到的毛病。最後我們向布可夫同志提出了這一問題，請他協助解決，他建議在可能產生水躍上游的地方加做導滲設備，用導水管將滲水引出，以均衡其浮托力，這樣就在不增加混凝土數量的情況下適時地解決了這一問題。

在設計過程中，為了防止流水出消力池後其餘能冲刷下游土壤發生向源侵蝕，曾提出使用彈性海漫的設計。即是在消力池的下端澆灌很多面積和厚度均不大的混凝土小塊，用絞鏈鋼筋使之連結起來，使之成為彈性簾，以便隨着可能的冲刷變化而變化，始終起着保護作用。這樣對下

游的冲刷問題，可以解决。這是一種很好的設計原理。但在過去我們還沒有這種經驗以確保達到預想的目的。因此就向布可夫同志報告，請他設法解决這一疑難。他認為這是全部設計書中最值得注意研究的一個問題。他認為根本問題在於加深消力池，因而他提出將進洪閘原設計之消力池底高38.5公尺（吳淞海面）改為35.5公尺，並在消力池下端再加作一個亂石防冲槽。但在施工中又碰到了嚴重的沙層透水使我們不能挖深地基的問題。水工試驗認為「消力池底可以提高為37.5公尺，在維持消力池末端距離閘墩的位置不變的情況下，須加作一些消力齒；如不採用消力齒，則須加長消力池的長度，消力齒的加作要求加厚消力池底板，而消力池的加長又需增加混凝土的數量。」但防冲槽位置業已開挖，不能後移。這許多難題要求我們及時全面解决，施工進度要求早作決定。恰值布可夫同志二次南來，在他的幫助下，終於肯定採用了曾一度提出的以節約上游護坦來延長消力池底板並縮短亂石防冲槽的辦法，及時解决了問題。

在施工開始後，我們又發現了太平口進洪閘上下游護坦最末端的流速的處理問題，仍然考慮不周到，也就是說護坦工程的設計仍然做得不夠。在各種不同的土壤上，建築物的最上游和最下游的流速，均應當不超過一定的限度，這就叫做允許流速。按照一般的規定，像太平口進洪閘這樣沙層基礎的允許流速每秒不能超過0.8公尺，而我們的設計是1.5公尺。當我們在施工過程中發覺了並報告了布可夫同志這一問題以後，他告訴我們說在蘇聯曾作過一個

閘，當時對這一問題考慮不週到因而發生了冲刷，結果將基礎淘空，建築物就被水冲起。這是他親身經歷過的深刻的寶貴經驗，這樣也就更生動更具體地警告了我們進洪閘存在了怎樣嚴重的危險。布可夫同志建議我們在上游做一道寬5m深2m的塊石槽，當土層被冲走時，塊石即可自然倒坍下去，起着保護基礎的作用，可以防止淘刷的危險。這種亂石防冲槽，就是我們在工地所最熟悉的、被工程師們所命名的上下游「布可夫槽」。

由此我們對冲刷問題的認識發展過程也比較系統化和完整化了。我們認為要比較全面地來考慮冲刷問題，首先應當將上下游水位差，流速變化的要求，基礎的土質，地下水位及上浮力等基本情況弄清楚，然後作多次精密的巨型的水工試驗，才可作出基本上接近事實和安全的設計來。

## 五

再次我們應該討論一些關於滲漏的問題。因為建築物上下游水位相差很大，必使基礎土層產生滲漏現象，即水從閘上游經過地下滲漏到閘下游，又因建築物周圍地下水位的高度不同，亦可發生輾轉流動的地下水因而增加滲漏作用。如果滲漏問題不作適當處理，則會破壞建築物的基礎，損害建築物的安全。在開始設計時，我們採用藍因氏權衡滲徑係數，將太平口進洪閘沙層基礎的滲透係數考慮為6.8，後來經過布可夫顧問的考慮認為改用卜萊氏滲徑係數的最大值12，比較切合實際。因為在以水平方向發展為主的閘下輪廓綫不應採用藍因氏的權衡係數，否則過於